#### SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL

Patent number: JP7296831 (A)

Publication date: 1995-11-10

Inventor(s): HISHINUMA YUICHI; MATSUZAKI YOSHIO +

Applicant(s): TOKYO GAS CO LTD +

Classification:

- international: H01M8/02; H01M8/12; H01M8/02; H01M8/12; (IPC1-7): H01M8/02; H01M8/12

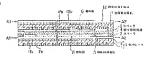
- euronean:

european:
 Application number: JP19940089293 19940427

Priority number(s): JP19940089293 19940427

#### Abstract of JP 7296831 (A)

PURPOSE: To completely prevent fuel gas and air from mixing so as to enable stable operation over a long period by providing an air electrode and a fuel electrode on one side and the other side of a separator, and providing an external or internal type manifold type structure for distributing oxidizer gas or fuel gas to the air electrode or fuel electrode. CONSTITUTION: A fuel cell comprises flat unit cells 3 and separators 1 stacked alternately and is assembled as a stack. The separator 1 has the action of separating fuel gas and oxygen gas for use respectively in the fuel electrode 5 and the air electrode 6 of each cell 3, thereby preventing the cross leaks of the gases, and has the action of electrically connecting the unit cells 3 in series with one another. The separator 1 comprises a heat resistant metallic plate 11 made of Ni or an Ni allov and a conductive oxide plate 12 which are stacked. The metallic plate 11 is used on the side of the fuel electrode 5 and the oxide plate 12 on the side of the air electrode 6. The metallic plate 11 has an internal manifold type structure in which fuel gas is distributed to the fuel electrodes 5. The oxide plate 12 has an external manifold type structure whereby air is distributed to the air electrodes 6 directly from outside the stack. A spacer 2 is inserted between the separator 1 and a solid electrolyte layer 4.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

# (19)日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報(A)

## (11)特許出願公開番号

特開平7-296831

(43)公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>		識別配号	庁内整理番号	FΙ	技術表示箇所
H 0 1 M	8/02	N	9444-4K		
	8/12		9444-4K		

## 審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 5 頁)

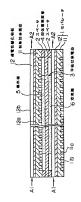
(71)出願人 000220262
(77)四級人 000220202
東京瓦斯株式会社
4月27日 東京都港区海岸1丁目5番20号
(72)発明者 菱沼 祐一
神奈川県横浜市港南区東永谷1-37-23
(72) 発明者 松崎 良雄
東京都荒川区南千住3-28-70-901
(74)代理人 弁理士 鈴木 弘男
(14)1(桂八 开桂工 如木 如为

#### (54) 【発明の名称】 固体電解質燃料電池

## (57)【要約】

【目的】 燃料ガスと空気の混合を完全に防止し、長期 間にわたり安定的に運転できる固体電解質燃料電池を提 供すること。

【構成】 固体電解質層4を挟むように燃料極5と空気 極6を配置してなる平板状単電池3と、空気極に電気的 に接続され該空気極に酸化剤ガスを分配する外部マニホ ールド方式の構造を単電池の空気極側に備え且つ燃料極 に電気的に接続され該燃料極に燃料ガスを分配する内部 マニホールド方式の構造を単電池の燃料極側に備えたセ バレータ1とを交互に積層して構成する。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体電解質層を挟むように燃料極と空気 極を配置してなる平板状単電池と、空気極に電気的に接 総され該空気極に酸化剂ガスを分配する外部マニホール ド方式の構造を単電池の空気を側に備え且一燃料極に電 気的に接続され該燃料極に燃料ガスを分配する内部マニ ホールド方式の構造を単電池の燃料極側に備えたセパレ ータとを交互に模層して構成されることを特徴とする固 体電解質燃料電池。

【請求項2】 前記セパレータを耐熱性金属板と導電性 酸化物板からなる複合構造とし、耐熱性金属板に設ける 空気流通清と導電性酸化物板に設ける燃料ガス流通溝を 直交させたことを特徴とする請求項1に記載の固体電解 質燃料電池。

#### 【発明の詳細な説明】

#### [0001]

【産業上の利用分野】本発明は固体電解質燃料電池に関する。

#### [0002]

【従来の技術】最近、酸素と水素をそれぞれ、酸化剤および燃料として、燃料が本来持っている化学エネルギー を直接電気エネルギーに変換する燃料電池が、省資源、環境保護などの観点から注目されている。

【0003】イットリアなどをドープしたジルコニアを 電解質層として用い、ランタンクロマイト酸化物等をセ パレータとして用いた固体電解質燃料電池は、作動温度 が高く、発電効率が高く、高温の廃熱の利用により総合 効率が高いので、研究開発が進んでいる。

[0004] 固体電解質燃料電池は固体電解管層を挟む うに燃料極と空気極を配置してなる平板状準電池と 隣接する単電池を電気的に虚別に接続しかつ各単電池に 燃料ガスと酸化剤ガスとを分配するセパレータとを交互 に積層して接層のスタック(積層電池)として構成され たものである。車電池に燃料ガスと酸化剤ガスを分配す る構造がそれぞれセパレータの両面に配置されている。 このガス分配構造には外部マニホールド型の内部でニホールド型の内部でニホールド型の内部でニホールド型内体電解があり、それらを有する固体電解質燃料電池をたけが開発には外部でニホールド型固体電解質燃料電池とたは対応でニホールド型固体電解質燃料電池とをしている。

[0005]内部マニホールド型固体電解電機料電池はセパレータが酸化剂ガスにとえば空気および燃料ガスの 結排気、介起および電気炉接続の機能を兼非値よる一体型の構造である。そのため、セパレータの辺部にガスの 結排気の刃が開けられ、この孔から単電池の電極面にガ スが給排気され、さらに、電極面の隅へにガえを均等に 分配するため、および、隔あう単電池を直列に接続する ため電極面に消と突起が施されている。単電池の固体電 野質層の同縁にガス給排気の孔が開けられ、単電池とセパレータを優層する過程でこの孔を縦方に連結と、ス

タック内部にそれぞれのガス給排気通路を形成してい る。スタック内で燃料と空気が混合しないようにするた め 単雲沸とセパレータとのシール面にシール剤を挟む 方法があるが適当な材料が見つからず、シール剤として セラミック接着剤を使用する方法があるが、セラミック 接着剤で完全に接着すると、各構成材料の熱膨張の差に より接着部に歪を生じ、単電池の固体電解質層に割れを 起こすとともに、複数回のサーマルサイクル中に接着剤 の劣化によりガス漏れ発生の原因となる。また、シール 剤をシリカ系ガラスを用いる方法があるが、シール剤中 のシリカ成分が長期運転中に蒸発し、低温部に付着、堆 積し、電極の劣化を引き起こす欠点がある。そこで、メ カニカルシール法として単電池の燃料極側に対面するセ パレータの表面の周縁部と単電池の固体電解質層の周縁 部との間に密封状態にジルコニア又は耐熱性金属のスペ ーサを介在させる方法が開発された。しかし、燃料の給 排気孔と空気の給排気孔とが闊接しているためクロスリ ークしやすい欠点がある。

【0061外部マニホールド型固体電解質燃料電池は空気および燃料ガスを供給するため、その外側に空気用 が新マニホールドと燃料ガスを明か部マニホールドを設ける型式である。この外部マニホールド型固体電解質燃料電池ではスタックのコーナー筋がマニホールドチェーブと接触する。このコーナー接触が空気対し近解ガスが近いに漏れて混合し燃焼して電池反応が低下する。そこで、このコーナー接触部に準気が近れで気がしたが高いである。そこで、このコーナー接触部に乗れガラスを介在させ溶解状態にしてシールを行う方法、セメント系接着別により外部マニホールドをスタックに接着する方法、ガラス系接着別を結晶化とせる方法等が開発されたがら10成分の蒸発による電極の被害や耐熱サイクル性に問題があった。

## [0007]

【発明が解決しようとする課題】このような燃料ガスと 空気の混合を防止する従来の方法は完全でなく、燃料電 地の効率が低下するのはもちみん、混合により燃焼して 局部的に温度上昇を生じ、熱応力分布が不均一となり、 スタックの寿命を知縮させる原因となっている。本発明 は上述の点に鑑みてなされたもので、燃料ガスと空気の 規合を完全に防止し、長期間にわたり安定的に運転でき る固体電解質燃料電池を提供することを目的とする。

## [8000]

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の固体電解質能料ではは固体電解質能料を決し、ように燃料解と空気極を配置してなる平板状単電池と、空気極に電気的に接続されば変気極に簡化例ガスを分配する外部マニホールド方式の構造を単電池の空気極側に備え且一燃料極に電気的に接続され該燃料解に燃料ガスを分配する内部マニホールド方式の構造を単電池の燃料極側に備えたセパレータとを交互に模層して構成されることを特徴とする。

#### [0009]

【作用】本発明の固体電解質燃料電池に使用するをパルータはその片面に空気積に電気的に接続され該空気極に 酸化剤ガスを分配する外部マニホールド方式の構造を 備え、且つその反対面に燃料積に電気的に接続され該燃料 極に燃料ガスを分配する内部マニホールド方式の構造を 備えることにより、両ガスの結排方式を変えたので、競 化剤ガスと燃料ガスは隔離されて、その混合を阻止され ている。

#### [0010]

【実施例】以下、本発明を図面に基づいて説明する。

【0011】図1は本発明の固体電解質燃料電池の断面 図、図2は本発明の固体電解質燃料電池に使用されるセ パレータの斜め上方から見た斜視図、図3は本発明の固 体電解質燃料電池に使用されるセパレータの斜め下方か ら見た斜視図である。

【0012】本発明の固体監察質型燃料電池は、平板状準電池3とセパレータ1を交互に積層してスタックとして組み立てられたものである。単電池3は固体電解質型を挟むように燃料極5としてN1/YSZサーメットを、空気極6として(La、Sr)MnO。をスクリーン印刷などによりコーティングしたものを配置したものである。固体電解質層4はイットリアなどをドープしたジルコニア焼結体(YSZ)で造られる。固体電解質層4以コースを終れがした。因体電解質層4以コースを終れがした。このガス給排気孔は後述するセパレータ1の2隅の給排気孔は表現が記憶といい。

【0013】セパレータ1は単電池3の燃料極5と空気 極6にそれぞれ使用される燃料ガスと酸化剤ガスを分離 してそれらのクロスリークを防止する作用と、単電池3 同志を電気的に直列に接続する作用を有するものであ る、セパレータ1はNiやNi基合金等で造った耐熱性 金属板11と、導電件酸化物板12とを重ね合わせた複 合体として構成され、耐熱性金属板11を燃料極5の側 に使用し、導電性酸化物板12を空気極6の側に使用す る。耐熱性金属板11の上面は中央の一部が凹んで平ら な底面を持ったボケット部11cとなり、このポケット 部11 cに集電部としての導電性酸化物板12が矢印F 方向に嵌め込まれている。嵌め込んだとき、耐熱性金属 板11のポケット部11cの平らな底面と導電性酸化物 板12の平らな下面が重ね合わされて接合界面となる。 【0014】耐熱性金属板11はほぼ矩形状をなし、対 毎線方向の2隅に燃料ガスの給排気孔1aが開けられ、 さらに、単電池3の電極5面全体に燃料ガスを均等に分 配するため、および、隣合う単電池3を直列に接続する ため電極5面に複数列の燃料ガス流通溝11aと突起1 1 bが施されている。燃料ガス流通溝11 aはセパレー タ1の長手方向に形成されている(図3参照)。突起1 1 bは燃料電池を組立てたとき、単電池3の燃料極5に 接触して電気的に導通し発電節を形成するようになっている。溝11 aは耐熱性金属板11 の表面に形成されているへこみ11 fを通じて左右2個の対角線方向の燃料ガスの給排気机1 aに連通している(図3参照),接言すれば、燃料ガスの分配構造は内部マニホールド型のも、上たがって、燃料極に電気的に接続され影響円極に燃料ガスを分配する内部マニホールド方式の構造とは燃料ガスを分配する内部マニホールド方式の構造とは燃料ガスを分配する内部マニホールド方式の構造とは燃料ガスの結構気孔1 a、旋柱ガスス流通溝11 a、突起1 b およびへこみ11 f を総称したものである。また、耐熱性金酸板11の表面の周線部11 dは単電池3の間体電解質層 マやスペーサクと重なるシール面となる(図1参照)。燃料ガスはセパレータ1に矢印81方向に供給され、矢印82方向に排出される。

【0015】 導電性散化物板12ははほ正方形をなし、たとえばストロンチュムドープランタンフロマイトを加 圧成型し空気中で焼成して得たものであり、上面に酸化 利ガスたとえば空気の流通清12aと突起12bを備 え、下面は岬平面である。空気の流通清12aと突起1 向)に爆都から端部まで形成され、空気の分配を直接ス タックの外部から行う外部マニホールド型である。空気 低に電気的かに接続され酸空気極に酸化剤ガス(空気)を 分配する外部でニホールド力式の構造とは空気の流通溝 12aと突起12bを総称したものである。酸化剤ガス はセパレータ1に矢印A1方向に供給され、矢印A2方 向に排出される。

[0016]セパレータ1と固体電解質層4との間にスペーサ2が挿入されている。スペーサ2は厚さ数百ミク ロンのジルコニア等のセラミックまたは金属限で作られ、その2階に燃料ガスの給排気孔が照けられている。この給排気孔はセパレータ1の給排気孔1aと同一の大きと配置を含する。

【0017】上記束施例ではセパレータ1を耐熱性金属 板11と導電性般化物板12からなる複合構造とし、耐 熱性金属板11に設ける空気活造消112金で悪性能化 物板12に設ける燃料ガス流通消12金を直交させてい るので、空気と燃料ガスの結構気孔の位置を確実に隔離 させることができ、両者の混合を一層防止することがで きる。

【0018】上記実施例において、セパレータ1は耐熱 性金属版11と、導電性酸化物板12とを重ね合わせた 複合セパレータとして説明したが、セパレータ1を複合 式にせず単一体に作った場合も同様に本発明を実施する ことができる。

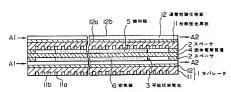
#### [0019]

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、空 気極に電気的に接続され該空気極に酸化剤ガスを分配す る構造を外部マニホールド方式の構造に形成して空気極 側のセパレータ面に設け、昆り燃料極に電気的に接続さ れ該燃料極に燃料ガスを分配する構造を内部マニホール ド方式の構造に形成して燃料極側のセパレータ面に設け、燃料電池に燃料ガスと空気を供給し排出する位置を 別方式にして隔離したので、次のような極めて優れた効果が得られる。

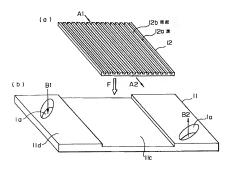
- (1)容易に内部、外部複合マニホールド構造の固体電 解質燃料電池を得ることができる。
- (2) 従来のマニホールドや外部マニホールドの単独方 式と比較して燃料ガスと、砂板がガスがよく分離されてい るため、両ガスが混合して燃焼するおそれが減少し、燃 料の利用率が向上し且つ長期間にわたり安定的に運転で きる固体電解質燃料電池を提供できる。
- 【図面の簡単な説明】
- 【図1】本発明の固体電解質燃料電池の断面図である。
- 【図2】本発明の固体電解質燃料電池に使用されるセバ レータの斜め上方から見た斜視図である。
- [図3]本発明の固体電解質燃料電池に使用されるセパレータの斜め下方から見た斜視図である。

- 【符号の説明】
- セパレータ
  1 a 貫通孔
- 2 スペーサ
- 3 単雲池
- 4 固体電解質層
- 5 燃料極
- 6 空気極
- 11 耐熱性金属板 11a 燃料ガス流通溝
- 11b 突起
- 11d 周縁部
- 11f へこみ
- 12 導電性酸化物板
- 12a 酸化剤ガス流通溝
- 12b 突起

### [図1]



[図2]



【図3】

